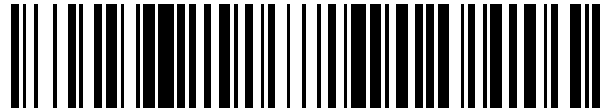


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 051**

51 Int. Cl.:

F28C 1/00 (2006.01)
F28F 25/08 (2006.01)
F28G 1/02 (2006.01)
F28G 1/08 (2006.01)
F28G 1/10 (2006.01)
F28G 1/14 (2006.01)
F28G 15/02 (2006.01)
F28G 15/04 (2006.01)
F15B 15/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.10.2010 E 10773841 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2013 EP 2486354**

54 Título: **Máquina de desincrustación de cuerpos alveolares de intercambiador térmico aire/agua**

30 Prioridad:

09.10.2009 FR 0904835

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.12.2013

73 Titular/es:

**ARTS (100.0%)
151 Boulevard de l'Hôpital
75013 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**MEURVILLE, JEAN-MARC;
GOMEZ, RÉMI;
LAURENT, NICOLAS;
MAJOREL, THOMAS;
DEGRANGE, MICHEL y
BLOCBERGEN, PAULE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 436 051 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina de desincrustación de cuerpos alveolares de intercambiador térmico aire/agua

5 La presente invención se refiere a intercambiadores térmicos aire/agua, como puesto en práctica por ejemplo en una torre de refrigeración y en particular la limpieza de las superficies de chorreo. La presente invención se refiere particularmente a una máquina de desincrustación correspondiendo al preámbulo de la reivindicación 1. Esta máquina es conocida por ejemplo a partir del documento EP 2.096.395 A1.

SEGUNO PLANO DE LA INVENCION

10 En las torres de refrigeración, el enfriamiento del agua, por ejemplo de un circuito secundario de condensación, está realizado principalmente por la vaporización de una fracción del agua a enfriar que chorrea sobre superficies previstas con este fin y barridas por una corriente de aire contrario al sentido de chorreo y, secundariamente, durante la convección que se produce sobre las superficies de intercambio en el agua misma.

15 Estas superficies están soportadas por un cuerpo de intercambio, comúnmente llamado "embalaje", constituido por unas hojas principalmente en PVC pero algunas veces metálicas, que están ensambladas unas con otras para formar una estructura alveolar. Cada alveolo de esta estructura es en forma de tubo de aproximadamente 1,5 metre de longitud, siendo la dimensión media de su sección del orden de unos centímetros. La pared de los alveolos es fina (algunos decimos de milímetros) y puede ser perforada de numerosos orificios. Los cuerpos de intercambio están suspendidos en la torre de refrigeración, entre una instalación de dispersión del agua a enfriar y un recipiente inferior de recuperación del agua enfriada.

20 Unos medios de captación están dispuestos en parte superior de la torre para retener, tanto como se puedan las gotas de agua arrastradas por el aire de enfriamiento. Es en efecto importante no descargar en la atmosfera esta agua portadora de gérmenes que han podido proliferar en la torre donde reina una temperatura propia a esta proliferación.

25 En el curso de su utilización, el cuerpo de intercambio se carga de un depósito (sarro) de sales minerales debido a la evaporación que se produce a nivel de las superficies de chorreo. Este depósito crece con el tiempo para alcanzar hasta diez veces el peso del cuerpo mismo en ciertas instalaciones.

Este depósito presenta numerosos inconvenientes: es un obstáculo al chorreo por consiguiente a la eficacia del intercambio térmico, es un nido de retención de los diferentes gérmenes del agua en un ambiente propicio a su proliferación, constituye una sobrecarga muy importante para la estructura de soporte del cuerpo de intercambio de calor que está generalmente suspendido en el interior de la torre...

30 Existen, al menos en teoría, varios medios para remediar a este inconveniente.

Uno de ellos consiste en tratar químicamente el agua a enfriar para quitarle sus sales y así evitar la incrustación de las superficies de intercambio. Este procedimiento no puede considerarse en las torres de enfriamiento de las centrales de producción de energía eléctrica, térmica o nuclear.

Se puede proceder a una disolución química del sarro por soluciones apropiadas.

35 Esta manera de proceder plantea el delicado problema del tratamiento de los efluentes lo que tiene incidencia económica sobre el coste de la operación.

Se puede considerar una sacudida del cuerpo de intercambio por cualquier medio mecánico apropiado; este método, ya probado, conduce a una degradación del cuerpo de intercambio que lo deja prácticamente impropio a una utilización ulterior.

40 Finalmente se puede procederá la limpieza mecánica de este cuerpo de intercambio después de su desmontaje, lo que resulta una operación extremadamente costosa teniendo en cuenta la importancia volumínica de este cuerpo (10 a 12000 metros cúbicos por unidades de dos metros cúbicos aproximadamente).

45 El documento FR 2.903.178 propone un procedimiento y una máquina que permite evitar los inconvenientes de las soluciones existentes o considerables con el fin de limpiar los cuerpos de intercambio puestos en práctica en las torres aero-refrigerantes de las centrales de producción eléctrica, en particular de las centrales nucleares.

OBJETO DE LA INVENCION

La invención propone una solución alternativa a la expuesta en el documento citado arriba gracias a la cual se asegura que un alveolo tratado ya no está recubierto de sarro o solo tiene una cantidad aceptable de sarro residual.

50 Así la invención tiene por objeto una máquina de desincrustación de los alveolos de un cuerpo alveolar de chorreo puesto en práctica en un intercambiador aire-agua que comprende al menos una herramienta con una punta activa, montado móvil sobre un bastidor entre dos posiciones a lo largo de una dirección común a todas las herramientas soportadas por el bastidor, estando la punta activa de esta herramienta llevada por la extremidad de una varilla de cilindro cuyo cuerpo está montado móvil con respecto al bastidor a lo largo de su eje, un pistón solidario a la varilla definiendo en el cuerpo una primera cámara en comunicación permanente con una fuente de fluido bajo presión y una segunda cámara atravesada por la varilla, en comunicación con la primera cámara mientras la varilla está al menos parcialmente retractada en el cuerpo del cilindro y aislada de esta última y en comunicación con la

atmosfera (o cualquier depósito de recuperación de fluido si éste no es aire) cuando la varilla está en posición de extensión extrema fuera del cuerpo.

5 La punta activa de la herramienta se presenta en forma de un extremo saliente de acero tratado cuyas dimensiones están adaptadas a las de los alveolos de manera que si las paredes de los alveolos son de acero, cada extremo saliente constituye un órgano de raspadura del sarro mientras que si las paredes de los alveolos son de materia plástica (PVC) el extremo saliente provoca una dilatación local del alveolo que conduce al agrietamiento del sarro y a su desprendimiento.

10 La concepción arriba mencionada de cada herramienta permite respetar sin destruirla la estructura relativamente frágil del "packing"(embalaje). En efecto, durante la utilización de la herramienta, cada varilla está en extensión máxima con respecto al cuerpo del cilindro. En este estado, la fuerza de aplicación (de penetración en el alveolo) de la herramienta es igual y limitada a la presión de la fuente multiplicada por la sección de la primera cámara. Basta entonces con regular la presión a un valor que limita esta fuerza debajo de un valor admisible para, durante un bloqueo, impedir la deterioración del "embalaje". Si la resistencia a la penetración es superior a esta fuerza, la varilla se retracta en el cilindro y abre la comunicación entre las dos cámaras del cilindro. Entonces la presión se establece en la segunda cámara y la fuerza de aplicación de la herramienta cae a un valor igual a la presión multiplicada por la diferencia de las secciones de la primera y de la segunda cámara. Todo quedando igual por otra parte, la relación de los diámetros de varilla y pistón constituye el coeficiente divisor de la fuerza de aplicación de la herramienta sobre el "embalaje". Esta disposición permite montar una pluralidad de herramientas sobre un mismo bastidor móvil, estando cada herramienta conservado en servicio o puesto fuera de servicio según la resistencia que encuentra durante su penetración en el alveolo que debe tratar.

En un modo particular de realización de cada herramienta, la comunicación entre la primera y la segunda cámaras de cada cilindro está asegurada por un juego entre el cuerpo del cilindro y el pistón.

25 Una variante de esta realización prevé una fuga permanente entre el cuerpo del cilindro y la varilla de manera que la puesta a la atmosfera de la segunda cámara se efectúa por esta fuga. Evidentemente, la fuga en cuestión es de sección claramente inferior a la del juego alrededor del pistón para que la presión de la fuente pueda establecerse en la segunda cámara. En este caso, durante la extensión máxima de la varilla, el pistón aísla la segunda cámara de la fuga alrededor de la varilla mediante una junta de la cual está provisto y que, en este estado de extensión máxima, está en contacto con el fondo del cuerpo del cilindro atravesado por la varilla.

30 Según una particularidad de construcción, la conexión móvil de cada cuerpo de cilindro con relación al bastidor está realizada mediante un carro montado deslizante sobre el bastidor en la dirección en la dirección paralelamente al eje del cilindro, estando la conexión entre el carro y el cuerpo de cilindro elásticamente extensible a lo largo de este eje sobre una amplitud determinada y auto adaptadora en un plano perpendicular a esta dirección.

35 En un modo particular de realización, la conexión susodicha comprende una pluralidad de ligaduras superiores e inferiores no elásticas y deformables formando obenque entre el carro y el cuerpo de cada cilindro, siendo la longitud de las ligaduras tal que cuando las ligaduras superiores son rectilíneas, las ligaduras inferiores están en línea quebrada e inversamente, los puntos de ruptura de las ligaduras están reunidos por unos órganos elásticos asegurando la suspensión con una tensión determinada en las ligaduras. Las ligaduras son o sea cables o sea palancas articuladas entre sí en el punto de rotura y respectivamente al cuerpo del cilindro y al bastidor en sus extremidades libres.

40 Finalmente cada varilla de cilindro está guiada con relación al bastidor mediante una unión auto adaptadora en un plano perpendicular al eje de la varilla.

Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes con la descripción a continuación de un ejemplo de realización de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

45 Se hará referencia a los dibujos anexos entre los cuales:

- la figura 1 ilustra por un esquema de principio una máquina según la invención,
- la figura 2 es un esquema de detalle de la figura 1,
- la figura 3 es un esquema de una realización particular de la aguja de desincrustación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

50 A la figura 1, se ha representado un bastidor 1 de máquina, susceptible desplazarse bajo un cuerpo 2 de intercambio térmico por chorreo que comprende una pluralidad de alveolos contiguos a limpiar del depósito de sarro que cubre su pared. Este bastidor forma el soporte de dos carros 4 y 5 montados en deslizamiento vertical en el bastidor 1. Estos carros son cada uno portadores de una serie de agujas 6,7 de desincrustación (solo un aguja de cada serie es visible en la figura).

55 Se entiende por esta figura que cuando se eleva un carro 4,5 a lo largo del bastidor 1, se introducen las agujas que lleva en un alveolo. Cada aguja tiene una punta de acero tratado 6a,7a, cuyas dimensiones y forma están adaptadas a las dimensiones del alveolo a tratar y al material de las paredes. Así, la punta de cada aguja será de una forma más bien ojival para crear una dilatación del alveolo en el cual penetra cuando éste es de materia

plástica, pudiendo soportar una deformación que conduce al agrietamiento y al desprendimiento del sarro. Esta punta tendrá más bien una forma de raspador si la pared alveolar es metálica, poco deformable y de la cual el desprendimiento del sarro se obtiene por raspadura antes que por deformación.

5 En el caso del esquema, los carros están animados por su movimiento ascendente y descendente mediante un accionamiento centralizado, aquí representado por una cadena o correa 8 a la cual está unido cada carro y que se enrolla sobre dos ruedas o poleas 9 y 10 una de la cual está motorizada.

En esta arquitectura general, la máquina según la invención tiene unos puntos particulares que aparecerán de las figuras siguientes.

10 A la figura 2, algunos elementos ya descritos están representados con las mismas referencias. La aguja 6 está en forma de cilindro 11 por razones que se explicarán más adelante. El cuerpo 12 de este cilindro está enganchado al carro 4 por un sistema de suspensión que tiene una flexibilidad permitiendo a la aguja encontrar su camino, es decir deslazarse lateralmente si la punta que lleva no está centrada del todo con relación al alveolo en el cual debe penetrar. Esta flexibilidad se obtiene a nivel de la unión del cuerpo 12 del cilindro 11 al carro 4 y a nivel del guiado de la varilla 13 de este cilindro que constituye la aguja propiamente dicho, equipada en extremidad de la punta 6a susodicha.

15 La conexión del cuerpo 12 al carro 4 comprende unas ligaduras altas, aquí dos cables 14 y 15 y dos ligaduras bajas, los cables 16 y 17, Los cables no son extensibles y su longitud es tal que cuando los cables altos o bajos están tendidos, los cables bajos o altos están distendidos, lo que permite un movimiento vertical entre el cilindro 11 y el carro 4. La amplitud de este movimiento es función del exceso de longitud de los cables con relación a la longitud de éstos que haría imposible este movimiento relativo, todo quedando igual por otra parte. Además, la unión comprende unos órganos elásticos 18 y 19 que se extienden entre un cable alto y bajo de un par de cables, atados a éstos en unos puntos que constituyen una rotura de cada cable en dos trozos tendidos. Cada aguja está pues elásticamente suspendida al carro con la posibilidad de mover lateralmente con relación al marco hasta que los cables opuestos al sentido del movimiento se tiendan y limitan la amplitud de este movimiento y mover verticalmente hasta que los cables opuestos al sentido del movimiento se tiendan igualmente.

20 Por otra parte, la parte de la aguja que está formada por la varilla 13 del cilindro 11, en extensión fuera del cuerpo 12 de este cilindro, está guiada por una clase de cojinete 20 que el mismo está mantenido por una unión elástica 21 al bastidor1. La aguja es por consiguiente capaz de cierta movilidad lateral con relación a este bastidor.

30 Este montaje permite por consiguiente la penetración de la aguja en el alveolo hacia el cual puede desviar. Cuando la resistencia a la penetración en el alveolo es superior a la fuerza elástica de retorno de la unión aguja/carro, los cables 16 y 17 se tienden y la aguja está obligada en su movimiento hacia arriba mientras el esfuerzo resistente no alcanza un valor crítico, como se explicará a continuación. De la misma manera si la aguja está retenida por un rozamiento importante durante su movimiento hacia abajo, los cables 14 y 15 se tienden y la fuerza del carro descendente está transmitida directamente a la aguja que obligatoriamente está extraída del alveolo.

35 En una variante no representada, los cables están sustituidos por unas palancas articulados entre ellos, en el punto de enganche del resorte 18,19 y por su extremidad libre al cuerpo 12 y al carro 4. Mencionaremos que el número de cables o palancas puede ser superior a los dos pares representados, estando repartidos regularmente alrededor de la aguja.

40 La figura 3 ilustra la constitución de una aguja de desincrustación puesta en práctica en la invención. El cuerpo 12 del cilindro contiene, con un juego 22 calibrado, un pistón 23 solidario a la varilla 13. Esta varilla 13 atraviesa con un juego calibrado 24 un fondo del cuerpo 12 del cilindro 11 mientras que el fondo opuesto está permanentemente en comunicación con una fuente de fluido bajo presión, con preferencia aire, por un orificio de alimentación 25.

45 El pistón 23 divide pues el volumen interno del cuerpo del cilindro en dos cámaras 26 y 27 que comunican por el juego 22. La relación de los diámetros de la varilla y del pistón es tal que la superficie útil del pistón en la cámara 27, que contiene la varilla, es del orden de 70 a 80% de la superficie útil que ofrece el pistón a la presión que reina en la cámara 26. La cámara 27 comunica por el juego 24 con la atmosfera exterior.

50 La cara superior del pistón 23 está equipada de una junta 28 en periferia de esta última alrededor de la varilla 13. Cuando la varilla está en extensión máxima, la junta 28 está aplicada contra la cara interna de la extremidad del cuerpo 12 del cilindro 11. La parte de la cámara 27 que rodea la varilla, en el interior de la junta, está a la presión atmosférica.

El fluido admitido en la cámara 26 está a una presión P llamada presión de reglaje. Bajo la acción de esta presión, a pesar de la fuga alrededor del pistón 23, la varilla alcanza su extensión máxima fuera del cuerpo y el pistón está aplicado contra el fondo del cuerpo sobre la junta 28. La fuerza que mantiene la varilla salida es por consiguiente $P \times S$, con S la superficie inferior del pistón 23.

55 En funcionamiento, la aguja en esta posición salida está introducida en un alveolo 3 por el carro 4,5. Si la resistencia a la introducción es elevada, la unión elástica descrita en la figura 2 se deforma hasta que los cables 16 y 17 estén tendidos. Después, cuando la fuerza de resistencia se vuelve superior a $P \times S$, el pistón 23 despega del fondo del cuerpo de cilindro y la cámara 27 está en comunicación con la cámara 26; La presión P se establece rápidamente en la cámara 26 y la fuerza que sigue aplicada a la varilla 13 en dirección de su salida está reducida a 0,2 o 0,3 veces el valor $P \times S$. En estas condiciones, la varilla se interna en el cuerpo del cilindro en vez de forzarse

5 en dirección del embalaje. El riesgo de deteriorar este último está así eliminado, sobre todo si se ha ajustado el valor P de la presión en función de la fragilidad de las paredes de los alveolos. Así, el trabajo de las otras agujas llevadas por el carro puede continuar normalmente. Los juegos 22 y 24 están adaptados a la cadencia de funcionamiento del aparato. El juego 24 será de menor sección que el juego 22 para que la presión P se establezca rápidamente en la cámara 27 y que la aguja esté rápidamente puesta fuera de servicio cuando el carro porta-aguja sigue su recorrido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de desincrustación de los alveolos (3) de un cuerpo alveolar (2) de chorreo puesto en práctica en un intercambiador aire/agua, comprendiendo al menos una herramienta (6,7) con una punta activa (6a,7a), montada móvil sobre un bastidor (1) entre dos posiciones a lo largo de una dirección común a todas las herramientas (6,7)
- 10 5 llevadas por el bastidor(1), caracterizada porque la punta activa (6a,7a) de esta herramienta está soportada por la extremidad de una varilla (13) de cilindro (11) cuyo cuerpo (12) está montado móvil con relación al bastidor (1) a lo largo de su eje, un pistón (23) solidario a la varilla (13) define en el cuerpo una primera cámara (26) en conexión permanente con una fuente de fluido bajo presión y una segunda cámara (27) atravesada por la varilla (13) en comunicación con la primera cámara (26) mientras la varilla (13) está al menos parcialmente retractada en el cuerpo (12) del cilindro y aislada de esta última y puesta al escape cuando la varilla (13) está en posición de extensión extrema fuera del cuerpo (12).
- 15 2. Máquina de desincrustación según la reivindicación 1, caracterizada porque la comunicación entre la primera (26) y la segunda (27) cámaras de cada cilindro (11) está asegurada por un juego (22) entre el cuerpo (12) del cilindro y el pistón (23).
3. Máquina de desincrustación según la reivindicación 2, caracterizada porque una fuga permanente (24) está acondicionada entre el cuerpo (12) del cilindro y la varilla (13) de manera que la puesta en escape de la segunda cámara (27) se efectúa por esta fuga.
- 20 4. Máquina de desincrustación según la reivindicación 3, caracterizada porque la fuga susodicha (24) es de sección claramente inferior al juego (22) citados arriba entre el cuerpo y el pistón para que la presión (P) de la fuente pueda establecerse en la segunda cámara (27).
5. Máquina de desincrustación según la reivindicación 4, caracterizada porque el pistón (23) aísla la segunda cámara (27) de la fuga (24) alrededor de la varilla mediante una junta (28) de la cual está provisto y que, en el estado de extensión máxima de la varilla (13), está en contacto con el fondo (12) del cilindro atravesado por la varilla.
- 25 6. Máquina de desincrustación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la conexión móvil de cada cuerpo (12 de cilindro (11) con relación al bastidor (1) está realizada mediante un carro (4,5) montado en deslizamiento sobre el bastidor (1) en la dirección paralela al eje del cilindro (11), estando la conexión entre el carro (4,5) y el cuerpo (12) de cilindro elásticamente extensible a lo largo de este eje en una amplitud determinada y auto adaptadora en un plano perpendicular a esta dirección.
- 30 7. Máquina de desincrustación según la reivindicación 6, caracterizada porque la unión susodicha comprende una pluralidad de ligaduras superiores (14,15) e inferiores (16,17) no elásticas y deformables formando obenques entre el carro (4) y el cuerpo (12) de cada cilindro, siendo la longitud de las ligaduras tal que cuando las ligaduras superiores (14,15) son rectilíneas, las ligaduras inferiores (16,17) son en línea quebrada e inversamente, estando los puntos de rotura de las ligaduras reunidos por unos órganos elásticos (16,20) asegurando la suspensión de la aguja (6,7) al carro (4,5) con una tensión determinada en las ligaduras.
- 35 8. Máquina de desincrustación según la reivindicación 7, caracterizada porque las ligaduras son cables.
9. Máquina de desincrustación según la reivindicación 7, caracterizada porque las ligaduras susodichas son cojinetes articulados entre ellos en el punto de rotura y respectivamente al cuerpo del cilindro y al bastidor en sus extremidades libres.
- 40 10. Máquina de desincrustación según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque cada varilla (13) de cilindro está guiada con relación al bastidor (1) mediante una guía solidaria (20) al bastidor mediante una unión (21) auto adaptadora en un plano perpendicular al eje de la varilla.

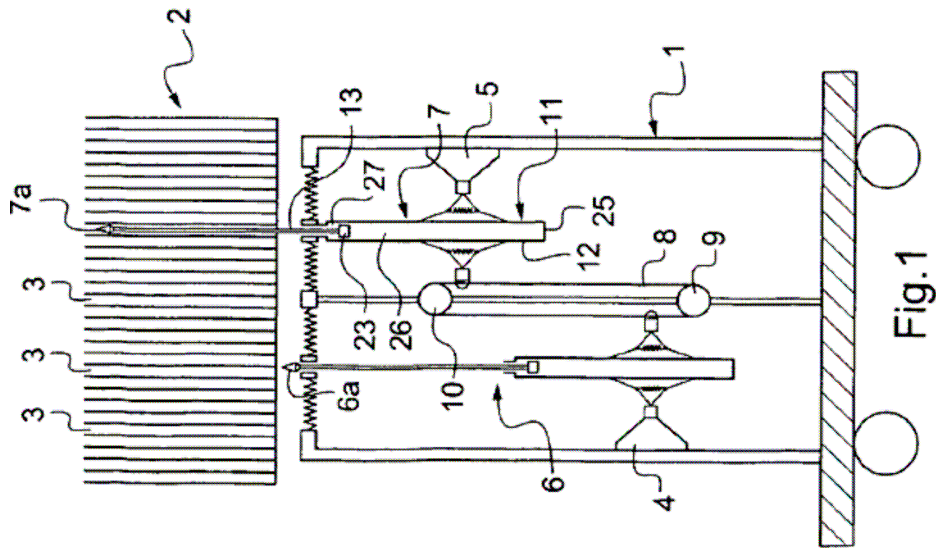


Fig. 1

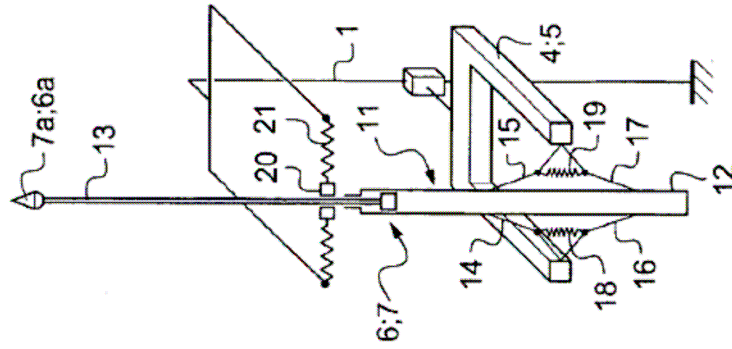


Fig. 2

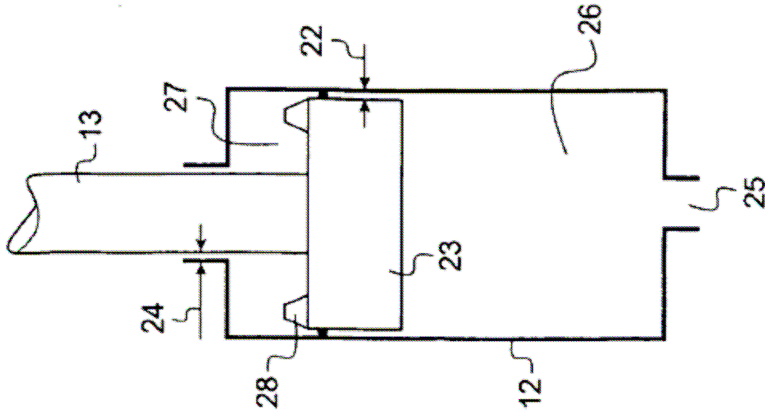


Fig. 3